

10/56/799

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 1 月 13 日 (13.01.2005)

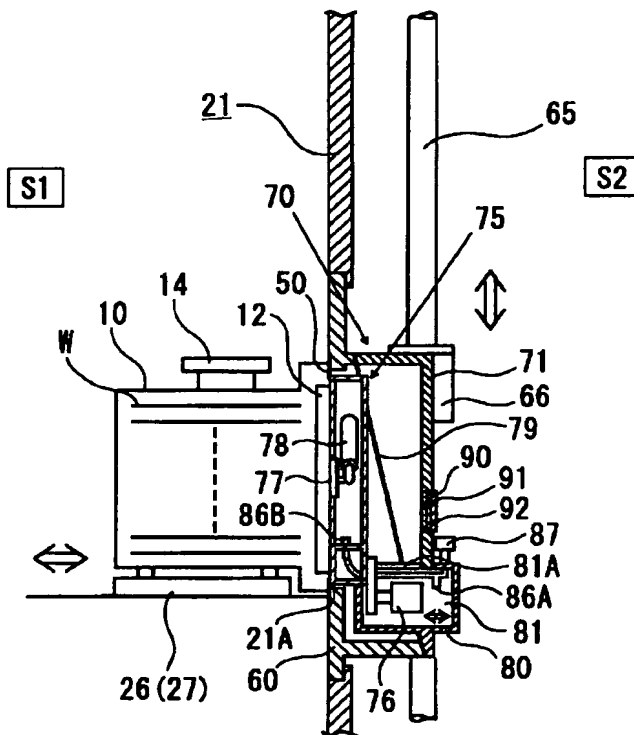
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/004228 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01L 21/68, B65G 49/00 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/009152
- (22) 国際出願日: 2004 年 6 月 29 日 (29.06.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小山 勝彦 (OYAMA, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 望月 伸也 (MOCHIDUKI, Shinya) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 竹内 靖 (TAKEUCHI, [続葉有])
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-191180 2003 年 7 月 3 日 (03.07.2003) JP

(54) Title: TREATING DEVICE

(54) 発明の名称: 処理装置



(57) Abstract: A device for treating an object to be treated is characterized by having a separation wall, an opening portion, a door mechanism, a lid body opening/closing mechanism, drive means, a cover member, and a gas-discharging mechanism. The separation wall partitions a space into an external space region where a receiving container with a lid body, for air-tightly receiving an object to be treated, is transported and an internal space region where the object to be treated taken out from the receiving container is transported. The opening portion is provided in the partition wall and allows the two space regions to communicate with each other. The door mechanism is capable of closing the opening portion. The lid body opening/closing mechanism is provided in the door mechanism and capable of opening/closing the lid body of a treating container placed in a predetermined position in the external space region with the door mechanism closing the opening portion. The drive means moves the lid body opening/closing mechanism, relative to the door mechanism, in the direction of leaving and approaching the treating container. The cover member partitions out, in the door mechanism, a space to have a drive means placement room for receiving the drive means, and a gas-discharging mechanism for discharging gas in the drive means-disposing room.

(57) 要約: 本発明は、被処理体を気密に収納する蓋体付きの収納容器が搬送される外部空間領域と、収納容器から取り出された被処理体が搬送される内部空間領域と、を区画する隔壁と、前記隔壁に設けられ、前記2つの空間領域を連通させる開口

[続葉有]

WO 2005/004228 A1



Yasushi) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目  
3番6号 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 吉武 賢次, 外(YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒  
1000005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士  
ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可  
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,  
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

部と、前記開口部を閉塞することが可能なドア機構と、前記ドア機構に設けられ、前記ドア機構が前記開口部を閉  
塞している状態で、外部空間領域内の所定位置に置かれる処理容器の蓋体を開閉可能な蓋体開閉機構と、前記蓋体  
開閉機構を、前記ドア機構に対して相対的に、前記処理容器に対して離接する方向に移動させる駆動手段と、前記  
ドア機構において、前記駆動手段を收容する駆動手段配置室を区画するカバー部材と、前記駆動手段配置室内を排  
気する排気機構と、を備えたことを特徴とする被処理体の処理装置である。

## 明 細 書

## 処理装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、例えば、密閉型の収納容器内から被処理体を取り出して所定の処理を行う処理装置に関する。

## 背景技術

[0002] 例えば、半導体製造装置の一つとして、多数枚の半導体ウエハ(以下、単に「ウエハ」という。)に対してバッチ単位で熱処理を行う熱処理装置がある。この熱処理装置は、複数枚のウエハを収納する収納容器であるキャリアが自動搬送ロボットまたはオペレータにより搬入搬出される搬入搬出エリアと、収納容器内のウエハが基板保持具であるウエハボートに移載されて熱処理炉へ搬入搬出されるローディングエリアと、を備えている。

[0003] このような熱処理装置では、ローディングエリアの雰囲気気搬入搬出エリアの雰囲気気よりも高いクリーン度に維持される。また、ウエハ上に自然酸化膜が発生(付着)することを防止するために、大気側の搬入搬出エリアとローディングエリアとは隔壁で仕切られ、例えば、ローディングエリア内が不活性ガス例えば窒素( $N_2$ )ガスで満たされた雰囲気気または清浄乾燥空気で満たされた雰囲気気とされている。

[0004] また、ウエハがパーティクルによって汚染されることを抑えるために、収納容器本体の前面のウエハ取り出し口が蓋で密閉されている密閉型の収納容器(クローズ型キャリアとも呼ばれている)が好適に用いられている(図1参照)。

[0005] 図10は、従来の熱処理装置の一例におけるドア機構の構成を示す断面図である。図10は、密閉型のキャリアが搬入搬出エリアS1とローディングエリアS2とを区画する隔壁100に当接された状態を示している。

[0006] 隔壁100には、搬入搬出エリアS1とローディングエリアS2とを連通させる開口部101が形成されている。開口部101を開閉する扉102は、キャリアの蓋体を開閉する蓋体開閉機構103を備えている。

[0007] キャリア120は、被処理体である複数枚のウエハWを内部に収納可能である。キャリ

ア120のキャリア本体121の一面には、取り出し口122が設けられている。取り出し口122は、着脱可能に設けられた蓋体123により閉塞されている。すなわち、キャリア120は、密閉型のキャリアである。キャリア120は、搬入搬出エリアS1に設けられた載置台110上に載置される。その後、載置台110が前進すると、キャリア120の取り出し口122の開口縁部が開口部101の開口縁部に当接する。その後、蓋体123が、蓋体開閉機構103によってキャリア本体121から取り外される。

[0008] より具体的には、扉102が隔壁100に当接されて開口部101が閉塞された状態で、当該扉102に設けられた蓋体開閉機構103がキャリア120の蓋体123を開く。そして、キャリア120内が例えば図示しない窒素ガス置換手段により窒素ガスで置換される。一方、蓋体123を保持した蓋体開閉機構103は、扉102内において、駆動手段104によって隔壁100に対して後方に移動される。このように扉102が蓋体123等を収容した状態で、扉102が退避される。ここで、扉102は、例えば、前後軸105に沿って開口部101より離間する方向に移動された後、上下軸106に沿って例えば下方に移動されることにより、退避される。これにより、キャリア120内とローディングエリアS2の空間とが連通され、図示しないウエハ移載機構によって、キャリア120内のウエハWがローディングエリアS2内に搬入される。

[0009] 上述したように、被処理体であるウエハWは、キャリア120とローディングエリアS2との間を移動される。ここで、ウエハWの搬送空間は、高いクリーン度の雰囲気に維持されることが必要である。

[0010] 従来より、キャリアの蓋体の開放あるいは扉の開放に伴うパーティクルの影響を抑制するための技術が、種々提案されている。

[0011] 例えば、特開2000-150613号公報には、前面の開口部に着脱可能な蓋体を有し、内部に被処理体(ウエハ)を収容する密閉容器(キャリア)と、隔離された移載室(ローディングエリア)内に前記密閉容器内のウエハを搬送した後に当該ウエハを処理室に搬入するウエハ移載機構と、が開示されている。そして、密閉容器の開口部に対向する移載室に、当該移載室と密閉容器との圧力差を低減する隔離室が設けられ、この隔離室内に前記密閉容器の蓋体を開閉する蓋開閉機構が設けられている。

[0012] また、特開2002-093880号公報には、複数枚の半導体ウエハ(被処理体)を収

納するカセット(密閉型のキャリア)を載置する載置部(搬入搬出エリア)と、ウエハに対して所定の処理を行う処理部(ローディングエリア)と、載置部と処理部とを仕切り、かつ、載置部に載置されたカセットの開口に対応する位置に通過口が形成された隔壁と、処理部側に配置され、載置部に載置されたカセットの開口に開閉可能に設けられている蓋を通過口を介して開閉させるシャッター部材(扉)と、シャッター部材を駆動するシャッター駆動機構(扉開閉機構)と、を備え、シャッター部材は、蓋を保持するための保持部(蓋開閉機構)を有し、カセットの開口の周囲に対応する位置であって保持部の周囲に吸引口が形成されている装置が開示されている。

[0013] 上記いずれの装置においても、ウエハを収納するキャリアが載置される外部空間領域内の空間とウエハに対して所定の処理を行うための内部空間領域内の空間とを連通させる際に、外部空間領域内のパーティクルが、キャリア内に侵入してウエハに付着したり、内部空間領域内の雰囲気流入したりすることが抑制されて、ウエハの汚染が防止される。

[0014] しかしながら、上記のような技術を用いても、ウエハを収納するキャリアが載置される外部空間領域内の空間とウエハに対して所定の処理を行うための内部空間領域内の空間とを連通させる際に、ウエハに対するパーティクルによる影響の程度を十分に低減させることは困難であるのが実情である。

#### 発明の要旨

[0015] 本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、密閉型の収納容器内に収納された被処理体を処理する処理装置であって、収納容器が載置される外部空間領域と例えば清浄雰囲気に維持される内部空間領域とを連通させる際に、外部空間領域のパーティクルが被処理体や内部空間領域に対して与え得る悪影響の程度を可及的に低減して、被処理体の汚染を確実に防止することができる処理装置を提供することを目的とする。

[0016] 本発明は、被処理体を気密に収納する蓋体付きの収納容器が搬送される外部空間領域と、収納容器から取り出された被処理体が搬送される内部空間領域と、を区画する隔壁と、前記隔壁に設けられ、前記2つの空間領域を連通させる開口部と、前記開口部を閉塞することが可能なドア機構と、前記ドア機構に設けられ、前記ドア機

構が前記開口部を閉塞している状態で、外部空間領域内の所定位置に置かれる処理容器の蓋体を開閉可能な蓋体開閉機構と、前記蓋体開閉機構を、前記ドア機構に対して相対的に、前記処理容器に対して離接する方向に移動させる駆動手段と、前記ドア機構において、前記駆動手段を收容する駆動手段配置室を区画するカバー部材と、前記駆動手段配置室内を排気する排気機構と、を備えたことを特徴とする被処理体の処理装置である。

- [0017] 本発明によれば、蓋体開閉機構を収納容器に対して離接する方向に移動させる駆動手段が、ドア機構により当該ドア機構と収納容器との間に形成されるドア機構内空間から隔離されて形成された駆動手段配置室内に配置されていると共に、駆動手段配置室内を排気する排気機構が設けられていることにより、収納容器の蓋体を開閉するに際しての駆動手段の動作に伴って塵埃が生じた場合であっても、当該塵埃が排気機構によって除去される。このため、塵埃がドア機構内空間に侵入して収納容器内の被処理体に付着することが確実に防止されると共に、ドア機構が開放された場合において内部空間領域の清浄雰囲気等が汚染されることが確実に防止される。その結果、被処理体に対する塵埃（パーティクル）による悪影響の程度が小さく抑制され、所定の処理が行われた被処理体が高い清浄度を有することができる。
- [0018] 好ましくは、前記開口部の内部空間領域側の端縁は、前記隔壁に対して傾斜した面を形成しており、前記ドア機構は、前記端縁と密着可能であると共に、前記隔壁の面方向に沿って移動可能になっている。
- [0019] この場合、ドア機構の退避動作に伴って塵埃が生じるおそれが低減される。このため、被処理体あるいは内部空間領域の清浄雰囲気が塵埃によって汚染されることが一層確実に防止される。
- [0020] また、好ましくは、前記開口部の外部空間領域側の端縁には、その全周にわたってシール部材が設けられており、前記蓋体開閉機構は、前記ドア機構が前記開口部を閉塞している状態において、前記駆動手段の作用により前記シール部材と気密に密着可能である。
- [0021] この場合、収納容器が所定位置（例えば載置台上）に存在しない場合においても、ドア機構内空間が外部空間領域の雰囲気に晒されることを防止することができる。こ

のため、例えば外部空間領域に浮遊している塵埃がドア機構内空間に侵入することが確実に防止される。

[0022] 前記シール部材は、例えば、Y字型の断面形状を有する部材である。

[0023] なお、キャリア内と内部空間領域の空間とが一気に連通される場合、キャリア内の圧力と内部空間領域内の圧力との圧力差に起因してドア機構内空間に存在する塵埃が舞い上がってしまい、収納容器内の被処理体に付着したり、内部空間領域内に混入したりする。従って、前記ドア機構は、当該ドア機構に対して一側の空間と他側の空間とを徐々に開放させることによって両空間の差圧を時間をかけて実質的に零とすることができる圧力調整機能を有していることが好ましい。

#### 図面の簡単な説明

[0024] [図1]は、密閉型の収納容器を、蓋体が外された状態において示す斜視図である。

[図2]は、本発明の一実施の形態に係る縦型熱処理装置を示す斜視図である。

[図3]は、図2に示す縦型熱処理装置の内部の構成を示す縦断面図である。

[図4]は、図2に示す縦型熱処理装置の内部の構成を示す平面図である。

[図5]は、隔壁に形成された開口部を開閉するドア機構の一例を、ウェハを収納するキャリアが隔壁に当接された状態において示す縦断面図である。

[図6]は、図5に示すドア機構の背面図である。

[図7]は、キャリアの底部と第2載置台における係合部材とが係合する様子を示す部分断面図である。

[図8]は、ドア機構が上方側に退避されて、搬入搬出エリア内の空間とローディングエリア内の空間とが連通された状態を示す図5と同様の断面図である。

[図9]は、キャリアが第2載置台上に存在しない場合において隔壁の開口部がドア機構によって閉塞された状態を示す図5と同様の断面図である。

[図10]は、従来の熱処理装置の一例におけるドア機構の構成を、密閉型のキャリアが搬入搬出エリアとローディングエリアとを区画する隔壁に当接された状態において示す断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0025] 本発明の処理装置では、被処理体を収納する密閉型の収納容器が所定の位置に

載置され、その後、被処理体が収納容器から取り出され、清浄雰囲気に維持された内部空間領域に搬送され、所定の処理を受ける。

- [0026] 被処理体を収納する収納容器としては、例えば図1に示されているように、一面に取り出し口11Aが開口するキャリア本体11を有するキャリア10が用いられる。取り出し口11Aは、着脱可能に設けられた蓋体12により塞がれている。キャリア10は、例えば樹脂からなる。被処理体は、例えば直径300mmのウエハWである。キャリア10は、ウエハWの複数枚例えば25枚を棚状に保持可能に構成されている。
- [0027] キャリア10の蓋体12は、これを取り出し口11Aに保持するための図示しないラッチ機構(ロック機構)を有している。このラッチ機構が後述する蓋開閉機構によって解除されることにより、蓋体12はキャリア本体11から外され得る。
- [0028] 図1において、13は、蓋開閉機構のロック解除部材が差し込まれて嵌合されてラッチ機構を解除するための鍵穴であり、14は、キャリア10の上面に隙間を介して設けられた四角形状のフランジ部であり、15は、フランジ部14の中央部に形成された断面円形状の凹部である。
- [0029] 次いで、本発明の一実施の形態の縦型熱処理装置について詳細に説明する。
- [0030] 図2は、本実施の形態に係る縦型熱処理装置の外観を示す斜視図、図3及び図4は、それぞれ、図2に示す縦型熱処理装置の内部の構成を示す縦断面図及び平面図、図5は、隔壁に形成された開口部を開閉するドア機構の一例における構成の概略を、ウエハを収納するキャリアが隔壁に当接された状態において示す縦断面図、図6は、図5に示すドア機構の背面図である。
- [0031] 図2乃至図4において、20は、処理装置の外装体を構成する筐体である。この筐体20内には、隔壁21によって、被処理体であるウエハWを収納する上述の密閉型のキャリア10が搬送される外部空間領域である搬入搬出エリアS1と、キャリア10内から取り出されたウエハWが搬送される内部空間領域であるローディングエリアS2と、が区画されている。
- [0032] 搬入搬出エリアS1の雰囲気は、例えば大気雰囲気、具体的には、熱処理装置が設置されるクリーンルームの環境雰囲気とされている。一方、ローディングエリアS2の雰囲気は、搬入搬出エリアS1よりクリーン度が高い不活性ガス雰囲気、例えば窒素(



N<sub>2</sub>)ガス雰囲気、又は清浄乾燥気体(パーティクル及び有機成分が少なく、露点-60℃以下の空気)に維持されている。

- [0033] 搬入搬出エリアS1は、熱処理装置の正面側に位置される第1の搬送領域S1Aと、奥側に位置される第2の搬送領域S1Bと、を有している。
- [0034] 第1の搬送領域S1Aには、2つの第1載置台22, 23が左右方向(図4において上下方向)に並んだ位置に設けられている。これにより、キャリア10がいずれの第1載置台22, 23上に載置される場合であっても、後述のキャリア搬送機構31によって搬送可能である。
- [0035] 各々の第1載置台22, 23の載置面には、キャリア10の底部に設けられた凹部に嵌合して第1載置台22, 23上においてキャリア10を位置決めするための位置決め用ピン24が例えば3個所に設けられている(図2参照)。
- [0036] また、筐体20の前面側には、第1載置台22, 23の上方空間を囲むように上から見た断面形状がコの字型のパネル部25が設けられている。パネル部25で囲まれた領域は、クリーンルーム内の天井部に沿って移動する図示しない自動搬送ロボットと第1載置台22, 23との間で、キャリア10の受け渡しをするための領域である。
- [0037] 搬入搬出エリアS1における第2の搬送領域S1Bには、第1載置台22, 23の各々に対応する2つの第2載置台26, 27が、第1載置台22, 23と前後方向に並んだ位置に設けられている。
- [0038] 第2載置台26, 27は、後述のキャリア搬送機構31によりキャリア10が置かれる位置と、キャリア10が隔壁21に当接される位置と、の間に、例えばエアシリンダよりなる駆動部(図示せず)によって前後方向(図4において左右方向)に進退可能に構成されている。
- [0039] 第2載置台26, 27の各々の載置面にも、第1載置台22, 23と同様に、キャリア10を位置決めするための位置決め用ピン28が3個所に設けられている。また、第2載置台26, 27の各々の載置面には、図7に示すように、キャリア10の底面部の係合凹部16に係合するカギ型の係合部材29が設けられている。係合部材29は、駆動部29Aによって、キャリア10の係合凹部16に係合する位置とその係合が解除される位置との間で、水平な軸の周りに回転可能に構成されている。

- [0040] 第2の搬送領域S1Bの上部には、キャリア10を一時的に保管するキャリア保管部30が設けられている。この例におけるキャリア保管部30は、2段2列の棚により構成されている。
- [0041] そして、第2の搬送領域S1Bには、キャリア10を、第1載置台22、23と第2載置台26、27との間、並びに、第2載置台26、27とキャリア保管部30との間、及び、第1載置台22、23とキャリア保管部30との間で搬送するキャリア搬送機構31が設けられている。
- [0042] キャリア搬送機構31は、左右に伸びかつ昇降自在なガイド部32と、ガイド部32にガイドされながら左右に移動する移動部33と、移動部33に設けられ、キャリア10の上面のフランジ部14を保持してキャリア10を水平方向に搬送する関節アーム34と、を備えている。
- [0043] ローディングエリアS2には、下端が炉口として開口された縦型の熱処理炉40が設けられている。熱処理炉40の下方側には、多数枚のウエハWを棚状に保持する保持具であるウエハポート41が、断熱部材42を介してキャップ43の上に載置されている。キャップ43は、昇降機構44の上に支持されている。この昇降機構44により、ウエハポート41は熱処理炉40に対して搬入あるいは搬出される。
- [0044] ローディングエリアS2には、ウエハポート41と、第2載置台26、27上のキャリア10と、の間でウエハWを移載するウエハ移載機構45が設けられている。ウエハ搬送機構45は、左右に伸びるガイド機構46に沿って移動すると共に鉛直軸の周りに回転可能な移動体47に設けられた、複数例えば5枚の進退自在なアーム48として構成されている。
- [0045] 搬入搬出エリアS1とローディングエリアS2とを区画する隔壁21には、開口部21Aが、第2の載置台26、27の各々に対応した位置に形成されている。開口部21Aは、第2の載置台26、27に載置されたキャリア10が当該隔壁21に当接されているときに、キャリア10内とローディングエリアS2の空間とを連通可能である。開口部21Aにおける搬入搬出エリアS1側の開口縁部には、キャリア10、詳しくはキャリア10の取り出し口11Aの開口縁部、を気密に当接させるためのシール部材50が当該開口縁部の全周にわたって設けられている。

- [0046] このシール部材50は、例えば、断面形状が「Y」字型のパッキングにより構成されている。
- [0047] また、隔壁21における搬入搬出エリアS1側には、第2載置台26, 27に載置されたキャリア10の上面を上方から押さえて蓋体12を開閉する際にキャリア10の姿勢を安定させる押さえ手段55, 56が、第2載置台26, 27の各々に対応した位置に設けられている。
- [0048] この実施の形態では、開口部21Aの開口面が、ウェハWの搬送方向に対して傾斜する状態で形成されている。具体的には、図5に示すように、断面形状が略くさび形状の枠部材60が隔壁21に形成された開口に嵌合されることによって、傾斜開口面が形成されている。
- [0049] また、隔壁21の開口部21Aにおける側縁部には、窒素ガス供給手段(図示せず)が設けられている。これにより、キャリア10の蓋体12が取り外された状態において、不活性ガス例えば窒素ガスが供給され、キャリア10内の雰囲気窒素ガス雰囲気に置換される。
- [0050] 隔壁21のローディングエリアS2側には、開口部21Aを開閉するドア機構70が設けられている。ドア機構70は、互いに横方向(図6において左右方向)に並んだ位置において隔壁21に沿って上下に伸びる2つのガイド軸65, 65の各々に移動可能に設けられた保持部材66, 66によって保持されている。
- [0051] ドア機構70は、開口部21Aの開口面に当接されてローディングエリアS2と隔離された雰囲気調整用空間を形成する扉71を有している。扉71は、枠部材60に設けられたシール部材79を介して、開口部21Aを気密に閉塞する。
- [0052] キャリア10の蓋体12を開閉する蓋開閉機構75が、扉71内に設けられている。また、蓋体開閉機構75をキャリア10に対して離接する方向(図5において左右方向)に移動させる駆動手段76が、扉71の下端部においてカバー部材80によって区画されて形成された駆動手段配置室81に配置されている。駆動手段配置室81の上部区画壁には、蓋体開閉機構75を支持する支持部材を案内する案内溝81Aが形成されている。
- [0053] 蓋体開閉機構75は、外匣の外面に露出するよう設けられた、キャリア10の蓋体12

における鍵穴13に嵌合するロック解除部材77と、外匣内に設けられた、例えばエアシリンダーよりなる駆動手段78と、を有している。ロック解除部材77が蓋体12の鍵穴13に差し込まれて嵌合された状態において、当該ロック解除部材77が駆動手段78の屈伸動作によって回動されることにより、キャリア本体11に対する蓋体12のロックが解除されるようになっている。

- [0054] 蓋体開閉機構75は、扉71が閉じられて搬入搬出エリアS1とローディングエリアS2とが閉塞された状態において、駆動手段76によって搬入搬出エリアS1側に前進されてキャリア10の蓋体12に当接される。この時、蓋体開閉機構75は、隔壁21に設けられたシール部材50にも密着される。これにより、搬入搬出エリアS1とローディングエリアS2との間に高い気密性が確保される。そして、蓋体開閉機構75は、キャリア10内のウエハWをローディングエリアS2に搬送するために、キャリア10の蓋体12を保持した後、開口部21Aから離間する方向に移動される。これにより、蓋体12が扉71内に収容される。
- [0055] ドア機構70には、駆動手段配置室81内および蓋体開閉機構75の外匣内を排気する排気機構が設けられている。
- [0056] 具体的には、排気機構は、駆動手段配置室81の内部空間に開口する吸気ポート86Aと、蓋体開閉機構75の内部空間に開口する吸気ポート86Bと、ドア機構70の外部に設けられ、各々の吸気ポート86A、86Bに接続された共通の排気ポート87と、処理装置の外部に設けられた例えばポンプ等の吸引手段(図示せず)と、を備えている。
- [0057] また、このドア機構70は、隔壁21における開口部21Aを開放するに際して、キャリア10内の圧力とローディングエリアS2の圧力との差圧が時間をかけて実質的に零となる状態となるよう圧力を調整する機能を有している。
- [0058] 具体的には、扉71の後壁に形成された開口90に、フィルター91を介してダンパー機構92が設けられている。ダンパー機構92の動作を制御して開口90を徐々に開放することによって、扉71内の圧力が調整される。例えば、蓋体12が外されて窒素ガスがパージされた状態におけるキャリア10内の圧力が $19.6 \times 10^4 \sim 29.4 \times 10^4$  Pa (20～30mAq)、ローディングエリアS2内の圧力が $49 \times 10^4 \sim 98 \times 10^4$  Pa (50～

100mAq)である場合、1〜10秒間の時間をかけてキャリア10内の圧力がローディングエリアS2内の圧力と同一の大きさとなるよう調整される。

[0059] 以下、上記の縦型熱処理装置の動作について説明する。

まず、クリーンルームの天井部に沿って移動する図示しない自動搬送ロボットにより、キャリア10がパネル部25の内部空間を通過して下降し、第1載置台22(23)に載置される。その後、キャリア搬送機構31により、キャリア10が第2載置台26(27)に搬送される。

[0060] 次に、第2載置台26(27)が、隔壁21側に移動される。これにより、キャリア10の取り出し口11Aの開口縁部が、隔壁21の開口縁部にシール部材50を介して気密に当接される。この状態において、押さえ手段55(56)が適宜の駆動手段によって駆動されて、横倒しの状態とされる。この時、押さえ手段55(56)における突起部(図示せず)がキャリア10のフランジ部14における凹部15に嵌合されて、キャリア2が上方から押さえ手段55(56)によって押圧された状態で固定される。

[0061] しかる後、ドア機構70における排気機構が作動されて、蓋体開閉機構75内および駆動手段配置室81内の雰囲気例えば $0.01 \sim 0.1 \text{ m}^3 / \text{min}$ の流量で排気される。この状態において、蓋体開閉機構75によってキャリア10の蓋体12のロックが解除され、蓋体開閉機構75が蓋体12を保持しながら後退される。これにより、キャリア10の内部空間が開放される。この状態において、ガス供給管から、例えば窒素ガスのような不活性ガスが水平にキャリア内に向けて、例えば $0.05 \sim 0.5 \text{ m}^3 / \text{min}$ の流量で、供給される。これにより、キャリア10内及び扉71内の雰囲気が、不活性ガスにより置換される。このとき、不活性ガスは比較的大量に導入されるため、キャリア10内の圧力が上昇すると共に、ガス導入時の衝撃によりキャリア10の開口縁部とシール部材50との気密性が阻害される可能性がある。しかしながら、キャリア10は上方から押さえ手段55(56)によって押さえられているので、実質上、キャリア10の位置ずれが生じて気密が破られることはない。

[0062] その後、ダンパー機構92が作動されて、キャリア10内の圧力が時間をかけて徐々にローディングエリアS2内の圧力と同一となるよう調整される。そして、図8に示されているように、ドア機構70は、ウエハ移載機構45によるウエハWの移載動作を阻害し

ないよう、蓋体12を保持した蓋体開閉機構75を扉71内に収容した状態で、隔壁21に沿って上方に移動されて開口部21Aから退避される。これにより、キャリア10内とローディングエリアS2の空間とが連通される。

- [0063] その後、ウエハ移載機構45により、キャリア10内のウエハWが順次取り出されてウエハポート41に移載される。ウエハWの移載が終了すると、上述と逆の動作が行われる。すなわち、開口部21Aがドア機構70によって気密に閉塞され、キャリア10の蓋体12が蓋体開閉機構75によって閉じられ、押さえ手段55(56)による固定が解除され、第2載置台26(27)が後退してキャリア10が隔壁21から離間され、キャリア搬送機構31によりキャリア10がキャリア保管部30に搬送されて一時的に保管される。
- [0064] 一方、ウエハポート41に所定枚数のウエハWが搭載されると、ウエハポート41は熱処理炉40内に搬入される。熱処理炉40は、ウエハWに対して所定の熱処理、例えばCVD、アニール処理、酸化処理などを行う。その後、キャリア搬送機構31によるキャリア10のキャリア保管部30から第2載置台26(27)への搬送動作、蓋体開閉機構75による蓋体開放動作、ドア機構70の退避動作、および、ウエハ移載機構45によるウエハの移載動作が順次に行われて、ウエハWがキャリア10内に戻される。その後、蓋体開閉機構75によって蓋体12が閉じられ、キャリア10が装置外部に搬送される。
- [0065] 而して、上記構成の処理装置によれば、蓋体開閉機構75の駆動手段76が、ドア機構70とキャリア10との間に形成されるドア機構内空間(扉71内の空間)から隔離された駆動手段配置室81内に配置されていると共に、駆動手段配置室81内を排気する排気機構が設けられていることにより、キャリア10の蓋体12を開閉するに際しての駆動手段76の前後方向の摺動動作に伴って塵埃が生じた場合であっても、当該塵埃が吸気ポート86Aを介して外部に排気されて除去される。また、蓋体開閉機構75による蓋体開閉動作に伴って生ずる塵埃についても、吸気ポート86Bを介して外部に排気されて除去される。このため、塵埃がドア機構内空間に侵入してキャリア10内のウエハWに付着することが確実に防止され得ると共に、ドア機構70が開放された場合においてローディングエリアS2の清浄雰囲気汚染されることが確実に防止され得る。その結果、ウエハWに対する塵埃(パーティクル)による悪影響の程度が小さく制御され得る。

- [0066] また、この処理装置においては、駆動手段配置室81を形成する上部区画壁に設けられた案内溝81Aを介して、ドア機構内空間の空気も吸気ポート86Aを介して排気される。このため、ウエハWに対する塵埃(パーティクル)による悪影響の程度を可及的に小さく抑制することができる。
- [0067] また、ドア機構70が隔壁21の面方向におけるいずれか一方、図示の例では上方、に隔壁21に沿って平行移動されて開口部21Aから退避される構成とされていることにより、例えば図10を用いて説明した従来のドア機構に比して、扉開閉動作に係る作動部(摺動箇所)の数が減少され、ドア機構70の退避動作に伴って塵埃が生じるおそれが低減される。このため、ウエハWあるいはローディングエリアS2の清浄雰囲気塵埃によって汚染されることを一層確実に防止することができる。
- [0068] さらに、開口部21Aの搬入搬出エリアS1側の開口縁部にシール部材50が設けられており、開口部21Aが閉塞された状態において、ドア機構70に設けられた蓋体開閉機構75が当該シール部材50に密着して気密にシールされる構成とされていることにより、図9に示されているように、キャリア10が第2載置台26(27)上に存在しない場合においても、ドア機構内空間が搬入搬出エリアS1の雰囲気塵埃に晒されることがない。このため、例えば搬入搬出エリアS1に浮遊している塵埃がドア機構内空間に侵入することを確実に防止することができる。
- [0069] また、キャリア10内とローディングエリアS2の空間とが一気に連通される場合、キャリア10内の圧力とローディングエリアS2内の圧力との圧力差に起因してドア機構内空間に存在する塵埃が舞い上がってしまい、キャリア10内のウエハWに付着したり、ローディングエリアS2内に混入したりする。しかし、ドア機構70に、ローディングエリアS2内の圧力とキャリア10内の圧力との圧力差が実質的に零となる状態となるよう時間をかけて圧力を調整するダンパー機構92が設けられているため、前記問題が生ずることが確実に防止され、ウエハが汚染されることを確実に防止することができる。
- [0070] 図10に示されているドア機構を備えた熱処理装置において、直径300mmのウエハWに対して熱処理を行ったところ、 $0.16\mu\text{m}$ 以上のパーティクルの1RUN当たりの増加数は10個であった。これに対して、本発明に係る熱処理装置において、直径300mmのウエハWに対して熱処理を行ったところ、 $0.1\mu\text{m}$ 以上のパーティクルの

1RUN当たりの増加数は2個であった。すなわち、本発明によれば、パーティクルによるウエハの汚染を確実に抑制することができる、ということが確認された。

- [0071] 以上、本発明の実施形態について説明されたが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変更を加えることができる。
- [0072] 例えば、本発明は、縦型熱処理装置に限らず、枚葉式の熱処理装置、レジストの塗布または現像を行う装置、イオン注入装置など、被処理体に対して所定の処理を行う任意の装置に適用することができる。
- [0073] また、ローディングエリアの雰囲気は、不活性ガスに限らず、清浄乾燥空気であってもよい。この場合には、キャリアが隔壁に当接された後、清浄乾燥空気がキャリア内に供給されて、キャリア内の雰囲気を清浄乾燥空気で置換するようにしてもよい。
- [0074] また、本発明は、キャリアを搬送する領域と搬出する領域とが別々の場所に設けられる装置に対しても適用することができる。
- [0075] さらに、上記実施形態において、ローディングエリア内に、ドア機構の周囲をその退避方向が開放する状態で囲むように、吸引ダクトを設けることができる。この場合には、ドア機構の退避動作に伴って塵埃が生じた場合であっても、当該塵埃が吸引ダクトにより除去される。このため、パーティクルによるウエハやローディングエリア内の清浄雰囲気に対する悪影響の程度が可及的に低減され、ウエハの汚染を確実に抑制することができる。しかも、排気ポートに接続される例えばケーブルエアチューブ等を吸引ダクト内に収容することができる。この場合、ドア機構の退避動作に伴うケーブルエアチューブの移動に起因して塵埃等が生じる場合であっても、ウエハに対して悪影響を及ぼすことが確実に防止される。



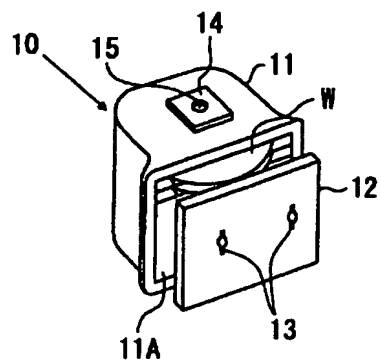
## 請求の範囲

- [1] 被処理体を気密に収納する蓋体付きの収納容器が搬送される外部空間領域と、収納容器から取り出された被処理体が搬送される内部空間領域と、を区画する隔壁と、  
前記隔壁に設けられ、前記2つの空間領域を連通させる開口部と、  
前記開口部を閉塞することが可能なドア機構と、  
前記ドア機構に設けられ、前記ドア機構が前記開口部を閉塞している状態で、外部空間領域内の所定位置に置かれる処理容器の蓋体を開閉可能な蓋体開閉機構と、  
前記蓋体開閉機構を、前記ドア機構に対して相対的に、前記処理容器に対して離接する方向に移動させる駆動手段と、  
前記ドア機構において、前記駆動手段を収容する駆動手段配置室を区画するカバー部材と、  
前記駆動手段配置室内を排気する排気機構と、  
を備えたことを特徴とする被処理体の処理装置。
- [2] 前記開口部の内部空間領域側の端縁は、前記隔壁に対して傾斜した面を形成しており、  
前記ドア機構は、前記端縁と密着可能であると共に、前記隔壁の面方向に沿って移動可能になっている  
ことを特徴とする請求項1に記載の処理装置。
- [3] 前記開口部の外部空間領域側の端縁には、その全周にわたってシール部材が設けられており、  
前記蓋体開閉機構は、前記ドア機構が前記開口部を閉塞している状態において、前記駆動手段の作用により前記シール部材と気密に密着可能である  
ことを特徴とする請求項1または2に記載の処理装置。
- [4] 前記シール部材は、Y字型の断面形状を有する部材である  
ことを特徴とする請求項3に記載の処理装置。
- [5] 前記ドア機構は、当該ドア機構に対して一侧の空間と他側の空間とを徐々に開放させることによって両空間の差圧を時間をかけて実質的に零とすることができる圧力

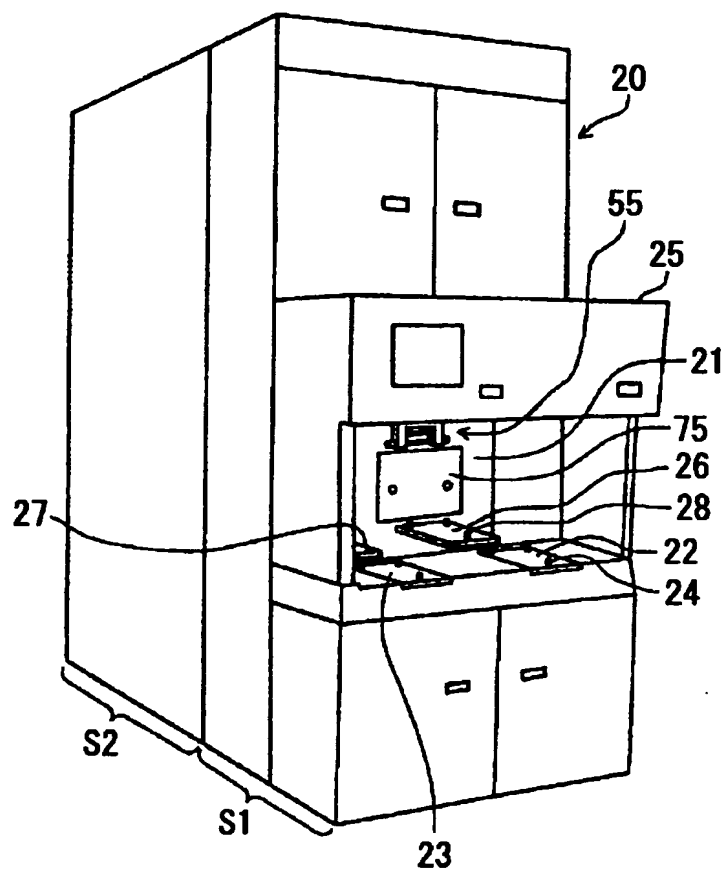
調整機能を有している

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の処理装置。

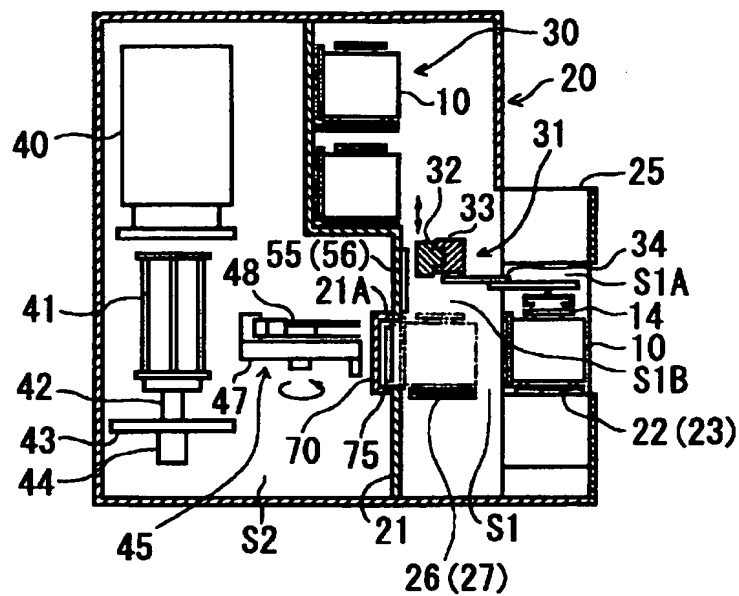
[図1]



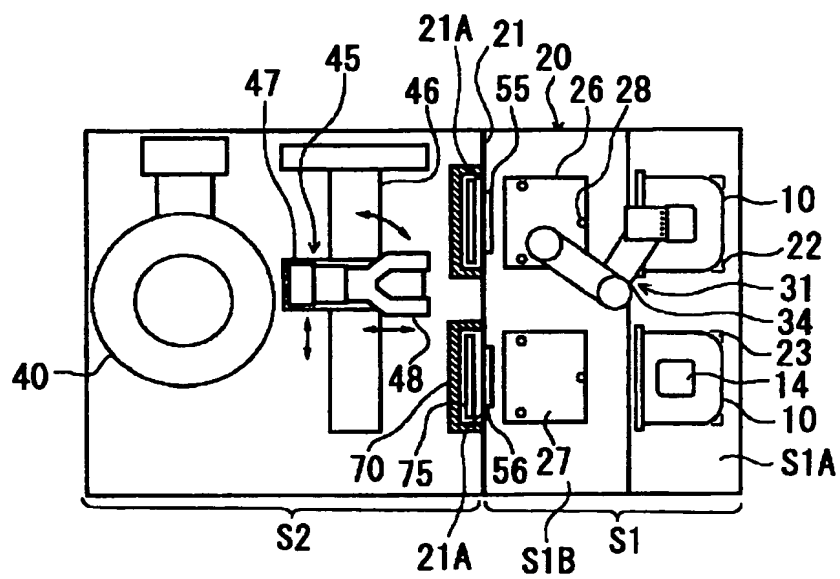
[図2]



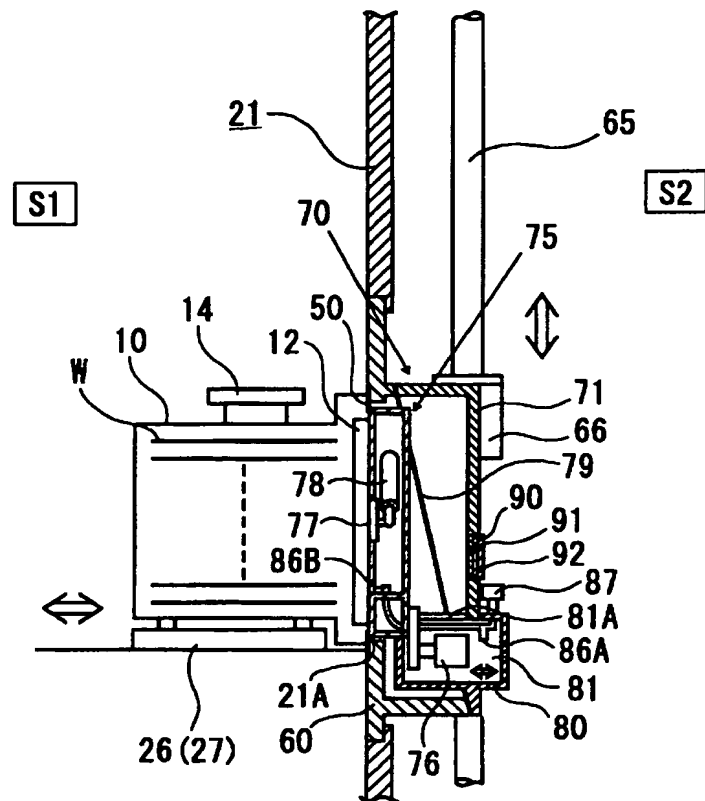
[図3]



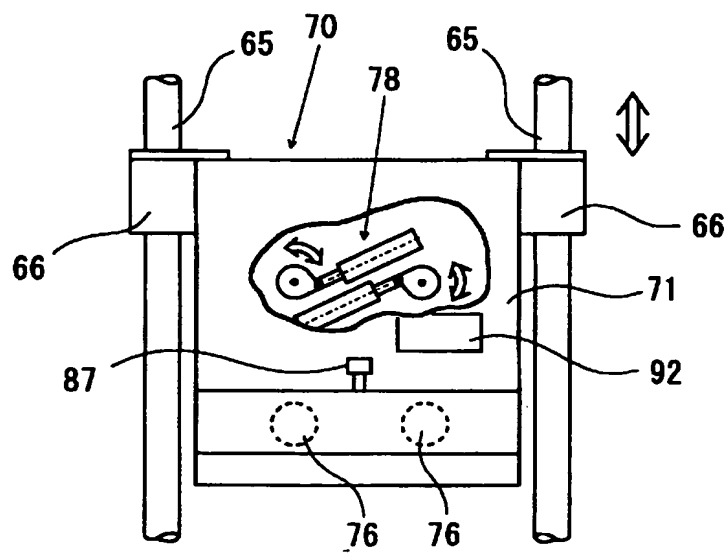
[図4]



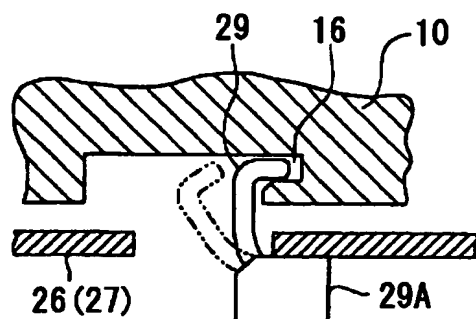
[図5]



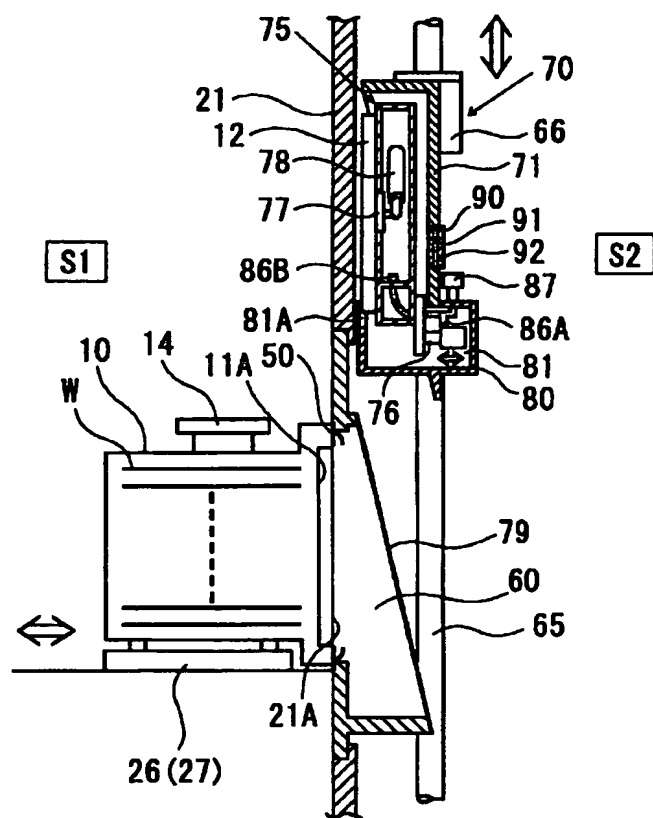
[图6]



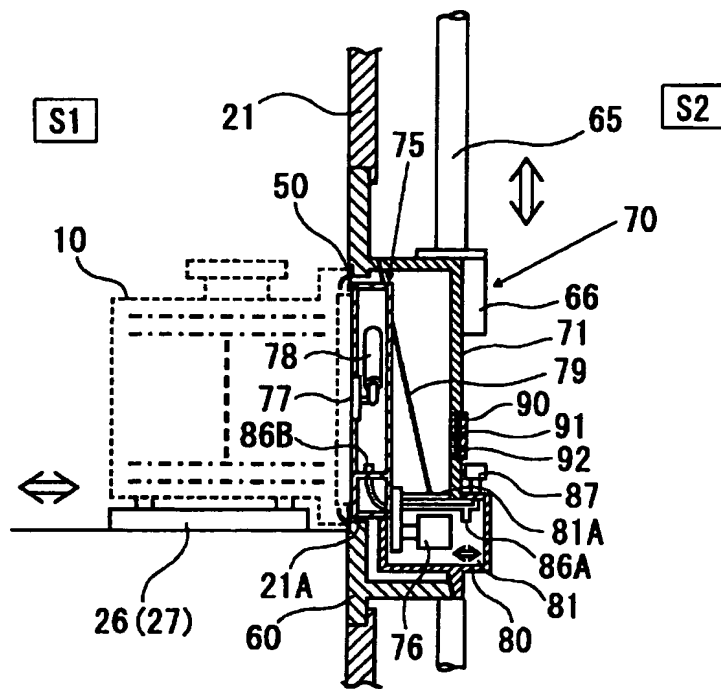
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

